

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

REMARKS

An obvious typographical error in claim 4 has been corrected by the foregoing amendments. Before the amendment, claims 3 and 4 were duplicates.

Claim 9 has been amended to specify the soldering temperature range set forth in the Table on page 13 of the application. In light of this change, it is respectfully submitted that the rejection based on § 112 can be withdrawn.

Claims 1-4 and 9 were rejected under 35 U.S.C. 103 over CN '260. This rejection is respectfully traversed.

The Chinese reference relates to a braze which is made by melting a mixture of tin, silver, copper and CuCr13 at 400-500 °C, forming ingots and then re-melting the ingots at 400-500 °C. The composition of this reference does not fall within the scope of the rejected claims since it must contain 0.2 to 1.5% copper which is not one of the recited elements in the rejected claims and the "consisting essentially of" language of the claims under consideration prevents an interpretation so as to include the copper. The presence of copper can make the liquidus-line temperature higher and therefore make the melting temperature higher. The presence of copper, therefore, has a material effect on the composition.

A braze, such as that which is the subject of the Chinese reference, is sometimes called "hard solder" and is different from the "soft solder" of the present invention. The difference between hard and soft solder reflects their melting temperature and there is disagreement on precisely where the dividing line between

them falls. Regardless of the dividing temperature, hard solders containing copper typically have a high melting point of, say, 800°C or greater as shown in the attached literature. The Chinese reference refers in its title to a "low" melting point braze and the particular composition disclosed, which contains copper, melts at 400-500°C. In contrast, the solders of the present invention have a soldering temperature of 350°C or less and they are therefore clearly different from the braze of the Chinese reference. The Examiner has recognized the difference and therefore based the rejection on § 103.

It has long been established that it is improper to combine references if the effect is to destroy the invention on which one of the references is based. See, e.g., *Ex parte Hartmann*, 186 U.S.P.Q. 366 (Bd. App. 1974). It is respectfully submitted that it is likewise improper to rely on a single reference when to do so requires elimination of an element taught to be necessary. Thus, any rejection based on obviousness where a component of the prior art reference is required to be eliminated requires that there be motivation to eliminate that element. In the present case, there is no teaching or suggestion of eliminating copper from the Chinese composition nor is there any motivation to do so. In order to have a *prima facie* obviousness rejection, the burden is on the Examiner to identify a motivation for eliminating the copper and that has not been done here. It is respectfully submitted that there is no such motivation.

In light of the foregoing considerations, withdrawal of the rejection based on the Chinese reference is respectfully solicited.

Claims 1-4 and 7-9 were rejected under 35 USC 103 over Tanaka '242. that rejection is respectfully traversed.

The Tanaka '242 reference teaches a tin-based white metal bearing alloy which can contain up to 9% copper. In addition, an essential element of the Tanaka '242 composition is nickel in an amount of more than 2%. At the top of column 3 of this reference, it is pointed out that the nickel presence is essential and that any content of Ni which less than 2% produces poor effects. The nickel, and the copper when present, in Tanaka '242 clearly materially affect the basic characteristic of the composition. There is no teaching or suggestion of any composition which contains neither nickel nor copper nor is there anything which provides a motivation for eliminating these materials. In the absence of even a hint of motivation, a *prima facie* basis for rejection has not been established.

Claims 5, 6 and 10-15 have been rejected under 35 USC 103 over Tanaka '242 in combination with Tanaka '236. This rejection is also respectfully traversed.

Tanaka '242 has been discussed above and the deficiencies in that reference are equally applicable here. Tanaka '236 has been cited to show a backing plate which can be plated with copper and thus Tanaka '236 has not been asserted to cure any of the basic deficiencies in Tanaka '242. In fact, it does not do so. Moreover, Tanaka '236 is predicated on the use of a lead containing alloy whereas Tanaka '242 does not contain lead. There is no basis for combining the two Tanaka patents nor has any motivation for doing so been suggested. Accordingly, it is respectfully submitted that this rejection is also not tenable.


Application No.: 10/087,786
Docket No.: M1071.1712/P1712

Request for Expedited Procedure
Under 37 CFR § 1.116
Group Art Unit 1742

In light of all of the foregoing, it is respectfully submitted that this application is now in condition to be allowed and the early issuance of a Notice of Allowance is respectfully solicited.

Dated: May 6, 2004

Respectfully submitted,

By 

Edward A. Meilman

Registration No.: 24,735

DICKSTEIN SHAPIRO MORIN &
OSHINSKY LLP

1177 Avenue of the Americas

41st Floor

New York, New York 10036-2714

(212) 835-1400

Attorney for Applicant

"Metal engineering dictionary"

Box A

Soft Solder [soft solder or solder] Lead-tin alloy solder, which is different from a copper alloy used in forge welding. The melting point is about 300° or more, and the composition and the melting point are shown in the following table.

Pb	Sn	Bi	Sb	Ag	Cd	Liquid Phase range	
Balance	39-40	-	2-2.5	-	-	-	General purpose solder
Balance	29-30	-	1-1.5	-	-	-	Plumber's solder
66.66	33.33	-	-	-	-	-	
50	50	-	-	-	-	-	
60	38	-	2	-	-	-	
60	39	-	1	-	-	-	
Balance	44-45	-	2.5	-	-	-	Tinsmith solder
40	60	-	-	-	-	-	
40	20	40	-	-	-	113	2%Zn
54	16	30	-	-	-	170	
39.5	39.5	-	-	-	19	136-165	
64	20	16	-	-	-	212	
70	14	16	-	-	-	238	
Balance	14-15	-	-	1.5-2	-	170-200	0.5% In
77.5	15	5	1	1.5	-	258	1% In
78.25	20	0.5	-	1.25	-	270	
87.75	10	-	-	2.25	-	290	
96	-	-	-	3	-	310	

Box B

Hard Solder [hard solder] Hard solder has a melting point much higher than that of soft solder, and high adhesiveness and toughness. This is widely used in industrial fields. The hard solder is classified into brass solder, silver solder (Ag 10 to 80%, Cu 16 to 50%, Zn 3 to 38%, melting point about 800°C), copper solder, nickel silver solder, and gold solder. Among many types of brass solder, that containing 58% Cu and 42% Zn has an initial melting point of 884°C, a final melting point of 894°C, a tensile

strength of 23.8 kg/mm^2 (soldered part), and is gilded. The melting point and the strength decrease as the zinc content increases.

Most silver solder contains at least 40% silver, and shows excellent mechanical properties such as elongation. The silver solder is used soldering of copper, brass, and bronze. The main component other than silver is copper.

えると切削性を向上するが、結晶粒界に鉛が出るので鉛の増量とともに強さは低下する。主として軸受に使用されるため軸受青銅ともいわれる。鉛-銅合金をケルメットと称し、高速重荷重の軸受に費用される。

鉛青銅の機械的性質

	Pb %	Cu %	Sn %	引張り強さ kg/mm ²	伸び %	ブリネル 硬さ
1	4-6	9-11	>13	>15	>15	>70
2	12-14	7-9	>15	>8	>60	>60
3	18-22	5-10	—	—	—	—

鉛蓄電池メタル [lead battery metal] 鉛-アンチモン合金が広く用いられ、Sb 7~12%、Sn 0.1~0.5%、残り Pb の組成を有し、これをグリッド（心金格子）に用いる。埋め金の鉛粉は高純度のものほどよく、充放電による耐食性もよい。

鉛テルル [lead tellurium] Te 0.02~0.085% を含む鉛で、テルルの添加によって硬さが増大し、靱さと耐食性を増加する特徴もあり、地下ケーブル用。

鉛パテンティング [lead patenting]

溶融鉛の槽中に急冷すべき加熱鋼を投入し、特定温度まで急冷して強靱性の大きな製品を得ようとする方法である。

鉛焼鈍し [lead annealing] 溶融

鉛中に焼鈍材を浸漬して焼鈍を行なうことをいう。鋼線の焼鈍に広く用いられる。これは熱処理中の酸化を防止し、温度調整を厳密にできる、簡単な方法である。

鉛溶着法 [lead burning] 鉛部品

を接合するのに軟鉛を用いないで、局部的に溶解させて溶着させる法をいう。

波形板 [corrugated sheet] なま

こ板に同じ。

軟化炭素 [temper carbon] —

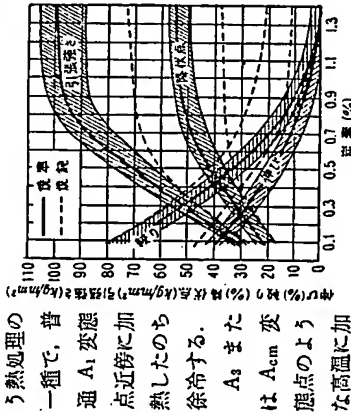
黒心可鍛鉄

軟化点 [softening point] ある材

料は決定した融点をもたないが、ある温

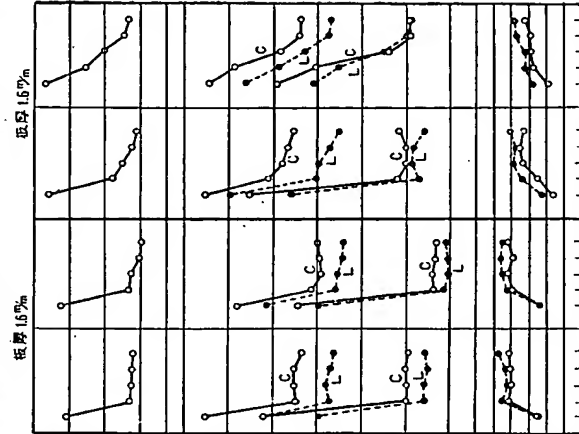
度以上になると徐々に軟化する。耐火物の軟化点は耐熱性を示す。

軟化焼鈍し [soft annealing] 鉄鋼の材質を軟化して機械加工性を向上させるために行なう熱処理の一種で、普通



軟化焼鈍し
(普通鋼の機械的性質におよぼす影響)
しおよび焼鈍の影響

軟鋼板 [mild steel sheet] リムド鋼塊、キルド鋼塊からも造られるが、圧延終了温度の影響はリムド鋼の方がキルド鋼よりもやや小さ



軟鋼板 (圧延温度とリムド鋼、キルド鋼の機械的性質)
C Si Mn P S Cu
(%) 0.05 0.03 0.03 0.01 0.01 0.05

い。リムド鋼では焼鈍し温度が変化しても、性質は比較的安定しているのに比し、キルド鋼のそれは不安定である。抗張力、降伏点の低い板はレベラーなどの交互反対方向への繰返し屈曲を受けると、これが降伏点付近の応力であるため、伸びきって、いわゆる「たたみ皺」を生ずることがある。

降伏点の一般に低いリムド鋼はこの性質を帯びやすいけれども、スキンプラスまたは焼ならしおよび A₃ 点以上の圧延によって降伏点を上昇せしめれば防止できる。

軟質はんだ [soft solder] — 軟鋼線、軟線引き線 [mild drawn wire] 焼鈍棒または線を、10% 前後の加工率で線引きした鋼線に用いられる名称である。

軟点 [soft spot] — クラウドバーステイング

軟マンガン鉱 [pyrolusite] MnO₂ なる化学組成で、斜方晶系に属し、黒色ないし暗灰色を呈するマンガング鉱石のことで、Mn 63.2%、硬度 1~2.5、比重 4.7~5 である。

軟溶接 [soft-weld] 銅-ニッケル溶接合金で銅鉄用溶接棒に用いられ、一般組成は Cu 32.2%、Ni 65.3%、Fe 1.3%、Mn 1.2% で

ある。融点は 1,250°C 前後。

軟鋼 [soft solder, また軟質はんだ、はんだ] 鉛-錫合金系のハンダで、溶かし付けに用いる銅基合金と異なる。融点は約 300°C 以下で組成融点は次表に示す。

Pb	Sn	Bi	Sb	Ag	Cd	添相組成
残	39~40	—	2~2.5	—	—	—
7	29~30	—	1~1.5	—	—	—
66.66	33.33	—	—	—	—	一般ハンダ
50	50	—	—	—	—	プラムバハンダ
60	38	—	2	—	—	—
60	39	—	1	—	—	—
44~45	—	—	2.5	—	—	ティンス
40	60	—	—	—	—	—
40	20	40	—	—	—	113
54	16	30	—	—	—	170
39.5	39.5	—	—	—	—	136~165
64	20	16	—	—	—	212
65	9	—	—	—	—	225
70	14	16	—	—	—	238
残	14~15	—	—	—	—	170~200
77.5	15	5	1	1.5	—	258
78.25	20	0.5	—	1.25	—	270
87.75	10	—	—	2.25	—	290
96	—	—	—	3	—	310
—	—	—	—	—	—	1% In

軟鋼接 [soft brazing] 融点 428~450°C の軟鋼、例えば錫-鉛合金からなるハンダなどを使用して溶接を行なうものをいう。

電流回路を構成する二次コイルとリアクタンスコイルの巻数をタップにより増減させて調節する。さらに微細な調節は漏洩磁路の可動鉄心を移動して行なう。二次側電圧は無負荷状態で約100V、負荷時の電圧は20~30Vである。

高力黄銅 [high tensile brass] 黄銅にニッケル、鉄、マンガン、アルミニウム、錫、*等の高級黄銅である。

高力鋼の物理的性質

名	種	C %	Si %	Mn %	Cu %	Cr %	Ni %	P %	降伏点 kg/mm ²	引張り強 kg/mm ²	伸び %
Union Baustahl (独)		0.12~0.18	0.25~0.5	0.7~0.9	0.5~0.8	0.4~0.6	—	—	37	51~56	18
Chromader (英)		<0.3	<0.2	0.7~1.0	0.25~0.5	0.7~1.0	—	—	36	50~68	17
Cor-ten (米)		<0.1	0.5~1.0	0.1~0.3	0.3~0.5	0.5~1.5	—	0.1~0.2	35~42	46~53	22~27
Man-ten (米)		0.25~0.35	0.1~0.3	1.25~1.7	0.01~0.5	—	—	—	39~45	60~67	20~25
Si-ten (米)		0.2~0.4	0.2~0.3	0.4~0.8	0.01~0.5	—	—	—	32	56~67	18~20
Chromasil (米)		0.19	0.6	1.1	—	0.49	—	—	51	63	21
Yoloy (米)		0.08	—	—	0.9	—	2.0	—	38	47	29
Hi-Steel (米)		<0.12	<0.3	0.6	0.9~1.25	—	0.45~0.65	0.12	42	53	25

高力可鍛鉄 [high strength malleable cast iron] 引張り強さを大きくするために黒心可鍛鉄を作る白鉄物にマンガンを含0.8~1.2%位に増量して、特殊熱処理によって索地を球状パーライト組織にしたもので、引張り強さ60~70kg/mm²、ブリネル硬さ190~200に向上できる。ただし、伸びは6~9%位に低下し粘りは少ない。

高力鋼 [high tension steel] 高張力鋼に同じ。(上表を参照)

高力青銅 [high strength bronze] 一種のマンガン青銅で高力黄銅よりもMnが多く、その組成はCu 60~68%、Fe 2~4%、Al 3~7.5%、Mn 2.5~5%、残りZnである。マンガン青銅

高炉 [shaft furnace] 型製型炉に同じ。

硬鋳 [hard solder, 硬質ハンダ] 軟

鋳に属するハンダに比して遙かに融点が高く、接着力も強く丈夫であるので工業用として広く採用されている。種類としては真鍮・銀鍮(銀鍮ではAg 10~80%、Cu 16~50%、Zn 3~38%、融点800°C前後)・銅鍮・洋銀鍮・金鍮などがある。

*鉛、珪素などの元素を加えて目的に応じた特殊性質を付与させた高張力黄銅のことで、製品としてはデルタルメタル、アイヒメタル、トピン、ニッケル黄銅、住友SNB合金、ファルプラックなどがある。

航空機用材料として用いる黄銅は殆んどこれ等の高級黄銅である。

コーキング工具 [caulking tool] たがね状

の工具で、板の接合部をたたき埋めるのに都合のよい先端をもつもので、その先は金属を切らないように、丸みをもった構造になっている。

コーキング・ストリップ [caulking strip]

軟鋼のストリップをリベット接手のコーキング部に用い、気密、水密をよくするものであるが、大型の加工によく用いられる。

コーキング・リング [caulking ring] 軟鋼のリングをボイラ・プレートの隣接したフランジの間において、密着させるためのコーキングを完全にすることである。

黒鉛 (1) [black lead] 黒鉛または炭

素の自然の形のものを、鉛筆芯やろうば製造に用いられる。耐熱的性質をもち、潤滑剤として使用され油は用いても用いなくともよい。電池の極や鋳鉄の塗布剤や電気伝導剤として非金属表面に塗布することもある。(2) [graphite] 炭素の同素体変化によるもので、灰色光沢ある結晶で、潤滑剤その他に用いられる。ゼベリア、セロロン、ボヘミア、カリフォルニアなどに天然に産し、人工的にはアチソン法で作られる。砂と粉末コークスを混ぜて電気炉で加熱し、最初に生成された炭化珪素が分解して珪素と黒鉛になる。

硬さはモース硬さで1~2、比重は2.1~2.6で熱と電気の良い導体で高温でのみ燃焼する電極棒・電弧棒・電解極・電鍍用塗料・るつぽ材料などに適している。黒鉛、カーボランダム、粘土の粒状混合物はクリプトル(Kryptol)の名称で電気炉用抵抗体として使用されている。鋳鉄中には組織の一つとして存在し強度としての値はない。テンパー・カーボンは鉄鋼を加熱焼鈍したときに生ずるもので、フェライトに囲まれた球状の小さい粒となる。

黒鉛化 [graphitization] 鉄と炭素の化合物であるセメンタイト(Fe₃C)は900~

1,000°Cで長時間加熱すると、Fe₃C→3Fe+Cの変化がおきて黒鉛が発生する。このようにセメンタイトを分解して黒鉛を発生させる熱処理を黒鉛化といい、可鍛鉄に広く応用されているものである。また高炭素鋼を長時間の焼鈍後に焼入れると好ましくない結果を生ずるのもこの黒鉛が発生するためである。

黒鉛鋼 [graphitic steel] 黒鉛化を容易にするためC 1.20~1.60%の鋼に、Si 0.5~1.5%またはAl 0.1~0.2%を添加し、焼入性、耐摩性の向上のためにCr、Mo、W、Niなどを加え、焼鈍により炭化物の一部を黒鉛化したものをいう。黒鉛鋼の用途としては、工具鋼や機械部品として、アメリカなどできかんに使われている。

黒鉛青銅 [graphite bronze] 黒鉛を含む銅・亜鉛合金で、標準組成はCu 50%、黒鉛50%、またはCu 79%、Zn 10%、黒鉛11%である。減摩、導電材料に用いられる。

黒鉛軟化 [graphite softening] 鋳鉄管にしばしば見られる腐食現象で、一般にバクテリア腐食といわれている。化学腐食が管の付近のバクテリアによりおこったとき、黒鉛または他の組成が影響されずに残ることが見出され、表面は黒鉛の層で覆われ、非常に軟かく容易に切ることができる。

黒鉛ニトロロイ [graphitic Nitralloy] 窒化鋼の一種で、C 1.2~1.3%、Mn 0.5%、Al 1.35~1.5%、Cr 0.2~0.4%、Mo 0.25%の組成を有し、900°Cより油冷し745~760°Cで焼戻しを行ない0.3~0.5%まで炭素を減少させて残りの炭素をテンパー・カーボンとして存在させるのでこの名がある。ニトロロイ。

コーク級 [coke tinplate] 最も一般的に使用されている熱間浸漬ブリキ板の名称で、ベースボックス・ポット・イールド(base box pot yield)当りに対し、錫メッキ1.25または1.5ポンドを付着させたブリキ板のクラスをいう。ベースボックスとは、14×20inの大きさ

鉄鋼技術講座

鉄鋼及普通鋼の部

- 第1巻 製鉄製鋼法
- 第2巻 鋼材製造法
- 第3巻 鋼材の性質と試験
- 第4巻 鋼材加工法
- 第5巻 鋼鋼物・鋼鉄鋼物

金属工学辞典 (Metal engineering dictionary)

昭和37年11月30日
初版発行

7版発行

9版発行

(November 30, 1962 First edition
published)

編集者 寺澤正男
発行者 株式会社 地人書館
印刷所 中田威夫
製本所 秀峰美術社
イマキ製本所

発行所

郵便番号 112

東京都文京区後楽1-1-10

株式会社

地人書館

電話 (815) 4422 (代表)
振替口座 東京 6-1532番

"Metal term dictionary"

Box C

Soft solder

Soft solder represents a solder having a melting point (327°C or less) that is lower than that of lead. A typical soft solder is so-called solder composed of a Pb-Sn alloy. → Solder

Box D

Hard solder

Hard solder has a melting point that is much higher than that of soft solder and high strength. The hard solder is widely used as industrial solder. Hard solder is classified into brass solder, silver solder, nickel silver solder.

Type	Components	Melting Point °C	Application
A typical brass solder	42% Cu, 58% Zn	820	For soldering of brass containing at least 60% copper
A typical silver solder	50% Cu, 46% Zn, 4% Ag	855	For soldering of brass containing at least 58% copper
A typical nickel silver solder	35% Cu, 57% Zn, 8% Ni		For soldering of nickel silverware and copper product

鉛青銅 (Lead bronze)

鉛を含む青銅であって Pb 1.5~40%におよぶものもある。主として軸受合金に用いられている。

なりより (Collapsebility)

可縮性ともいう。鑄型が鑄物とともに収縮できる性能。

軟化 (Softening)

鉄鋼の材質を軟くしたり、または機械加工性を増加するためにに行なう熱処理で、通常 A₁ 変態点 (726℃) 付近に加熱したのち徐冷する操作をいう。A₁ または Acm 変態点のような高温度に加熱する必要はない。

軟鋼 (Mild steel, Soft steel)

一般には炭素含有量が0.12~0.25%前後のものの普通鋼をいう。別名、低碳素鋼という。用途はきわめて広く、針金、釘、鋼板、線、管、条材、リベットなどその種類は多い。焼入れはできないうが構造用材としてもっとも広く使用されている。圧延のままの引張強さ35~48 Kg/mm² くらいである。リムド鋼の方がキルド鋼より降伏点が低く低温脆性が大きい。

軟磁性材料 (Soft magnetic material)

一般に透磁率が大きく、保磁力の小さい磁性材料の通称で、高透磁率材料、磁心材料などもこれに含まれる。珪素鋼板、パーマロイ、電磁鉄など代表例のもので、機械的にも軟く、歪みの少ないことが要求されるが機械的硬さとは一義的な関係はない。

軟窒化法 (Soft-nitriding, Tufftride)

ドイツのデグサ社の開発になる迅速塩浴窒化法の一様である。すなわち 520~570℃で短時間 (10~120分) 行なう液体窒化で、軟鋼に施せば表面硬度が Hv 570程度で軟いので、軟窒化といわれているのである。これに対して従来のガス窒化を硬窒化とすることがある。軟窒化用のソルトの生成分は KCN O 32~40%、KCN 55%、Na₂CO₃ 残余で、KCN+O₂(空気) = KCNO となり、この KCNO の分解によって発生期の N と C が鋼の表面に浸入し、窒化が行なわれるのである。したがって、軟窒化を効果的に行なうためには、空気を吹込式(吹込量30%)の特殊の炉が必要である。軟窒化したものは、硬さは余り高くないが、耐摩性、耐酸性、耐食性がすぐれているので高価な特殊鋼を低廉な炭素鋼で置換しうる。自動車部品 (ピンシャフト、歯車など) や工具などの処理に採用されている。

軟ポーリング (Tough polling) ーポーリング

軟ろう (Soft solder)

鉛よりも溶融温度の低い融接剤 (溶融温度 327℃以下) を軟ろうという。その主なものは、いわゆるハンダで Pb-Sn 合金である。→ハンダ

肉眼組織 (Macrostructure)

鋳造品あるいは鍛造品などのように、結晶粒の大きなものを適当な磨食により表出させた組織をいう。

ニクロム (Nichrome)

Ni-Cr の合金で、耐熱、耐食性が大きい。線、糸、テープなどとして電熱線、または耐熱部分品などにきわめて多く使用されている。ふつう一般に用いられているものは60~90% Ni、35~10% Cr であって 80/20 (クロメル A)、85/15 (クロメル B) がその代表的成分である。なおこれに鉄を25%まで加えてその加工性を大にし、かつ安価にしたものもある。

種 別	Ni %	Cr %	Fe %	Mn %	比 重
1	65~70	15~20	10~15	0~2	8.15
2	60~65	12~15	20~25	0~2	8.15~8.6
種 別	溶融温度 °C	比抵抗 $\mu\Omega\cdot\text{cm}$	温度係数		
1	1370	110	0.00020		
2	1250~1350	110~112	0.00023		
種 別	最高使用温度 °C	引張強さ kg/mm ²	伸び %		
1	1000	70	15		
2	900	40~70	25~3		

逃げ (Draft)

ダイスの側壁の勾配の量をいう。また、鋳物などを鋳皮のままで使用するとき、實際の注法よりいくぶん厚く肉をつける場合にもいう。

2次クリープ (Secondary creep)

第1次段階の次に現われるクリープ曲線の第2の部分で、クリープ割合が大体一定値をとるような側面をいう。

2次硬化 (Secondary hardening)

焼入れにより生じた残留オーステナイトが、その後の焼戻しにより硬さを上昇する現象を2次硬化という。2次硬化現象のもっとも著名なものは高速度鋼* である。すなわち高速度鋼は焼入れすればオーステナイトが相当残留し、これが 550~600℃の焼戻しで複炭化物を析出し、いらいしく硬化する。この2次硬化にあずかる炭化物を2次析出炭化物という。

2次固溶体 (Secondary solid solution)

2種の金属をかし合わせた場合、母体金属に連続して表われる相を1次固溶体と称するが、これに対して中間に表われるものでかつその存在範囲がない濃度範囲にわたっており、構成原子が統計的に位置を占めているものを2次固溶体という。これに對してその存在範囲の比較的狭いものを金属間化合物とよぶ。

高熱 (High heat) → 予熱
 高熱温度 (High heating temperature) → 予熱
 勾配つき鋼塊 (Wedge cake)
 鍛造鋼塊で、片側が他の側より幾分薄く作ってあるものをいい、板圧延用塊として使用される。
 交替荷重 (Alternating load) → 荷重
 降伏強さ (Yield strength)

材料の引張試験で強さの目安となる値で、降伏点が明瞭な材料では降伏点の荷重、降伏点が不明瞭な材料では通常 0.2% の永久ひずみを生じたときの荷重を原断面積で割ったもの、耐力ともいう。

降伏点 (Yield point)

降伏点とは、引張試験の経過中、試験片の平行部が荷重の増加なくして延伸を始める以前の最大荷重 (kg) を、平行部の原断面積 (mm²) で除いた商をいう。前項の方法によって明瞭な降伏点を示さない材料においては、降伏点の 0.2% の永久延伸を起こすときの荷重 (kg) を平行部の原断面積 (mm²) で除いた商をもって降伏点とする。つまりこの定義による降伏点はいわゆる、上降伏点* に相当するものである。

降伏比 (Yield ratio)

降伏比とは降伏点を引張強さで除し、これを百分率で表わしたものをいう。つまり (降伏点/引張強さ) × 100 (%) である。

高ベインナイト (High bainite) → ベインナイト

後方反射法 (Method of back reflection)

X線分析の粉末法において、デバシエラ一法の一様で、回折角 180° に近い線のみを写し、フィルムと試片との距離を離して分解度をさらに大きくしたものである。フィルムを円筒形にしてフィルム全体にゼーマン・ポールの集中原理を利用したものもある。

後方反射ラウエ・スポット法 (Method of back reflection Laue spot)

X線分析のラウエ法の一方法であって、結晶の事前に乾板を置いて結晶に当たったX線の反射を印画するもの。これによれば結晶を薄くする必要がない点が好ましく、単結晶の方向を調べるのに便利である。

高マンガン鋼 (High manganese steel)

たはその発明者 Hadfield の名になんでハドフィールド鋼という。その組織はオーステナイトで非磁性である。950~1050℃ から水中急冷つまり水粉* をしたものは強靱で耐摩耗性に富んでいるためレーラクロッシング、ドレジャ用バケット、破砕機、装甲板などに採用されている。可削性悪く、グラインダ仕上げによるのがふつうである。

高力 (こうりょく) 可鍛鑄鉄 (High strength [duty] malleable cast iron)

黒心可鍛鑄鉄を作る白鉄鋼物の成分中 Mn 量を 0.8~1.2% くらいまで高め特殊の熱処理をして基盤を球状パーライト組織にしたもので、黒心可鍛鑄鉄ほどの粘りはないが引張強さは大で硬さも高い。だいたい引張強さ 60~70kg/mm²、伸び 6~9% (標点距離 30mm)、ブリネル硬さ 190~200 である。

高力 (こうりょく) 鋼 (High tensile steel, High strength steel)

降伏点と引張強さの比つまり降伏比 (降伏点/引張強さ, %) の大きい構造

用低炭素鋼を高力鋼または高張力鋼という。

高力 (こうりょく) 黄銅 (High tensile brass, High strength brass)

銅亜鉛合金にニッケル、アルミニウム、スズ、珪素、マンガン、鉄などを添加したもので、高抗張力と靱性もあり高級構造用材をはじめ、機械、航空機、船舶部品に使用される。主なものにデルタメタル、アイメタル、トーピン黄銅、ニッケル黄銅、住友 SNB 合金、住友アルブラックなどがある。

高炉 (Hoch-ofen, Blast furnace)

溶鉱炉の別名で、その高さが高いことからこう呼ばれている。→ 溶鉱炉

硬ろう (Hard solder)
 硬質ハンダともいい、軟ろうに比してはるかに溶融温度高く、その硬さが大で工業的ろう接剤として広く用いられているものである。硬ろうには黄銅ろう、銀ろう、洋銀ろうの 3 種がある。

種 類	成 分	溶融温度℃	用 途
黄銅ろうの一例	42% Cu, 58% Zn	820	60% 以上の銅を含む 並鋼のろう使用
銀ろうの一例	50% Cu, 46% Zn	855	50% 以上の銅を含む 並鋼のろう使用
洋銀ろうの一例	35% Cu, 57% Zn		溶融温度より高 のろう使用

高炉ガス (Blast furnace gas)

溶鉱炉の副産物としてえられるガスであり、その特徴は (1) 価格が安く、(2) ガスの成分および性質にいちじるしい変動がなく、(3) H₂ をほとんど含まないため局部加熱のおそれなく、(4) 過熱酸化の心配がないことなどである。コークス 1 当りのガス発生量は 350m³ 内外、炉頂より出る高炉ガス中には 10g/m³ 前後の塵埃が含まれているから除塵器および清浄器を通して 0.02~0.05g/m³ までに浄化して使用する。このガスは加熱源および動力源として熱風炉加熱、コークス炉加熱、製鋼および圧延用炉、蒸気機などに使用されるが、発熱量が低く、また火災の頻度も低いので高温を要するところではコークス炉ガス、重油など高発熱量の燃料と混合して用いられる。

高炉滓 (Blast furnace slag)

溶鉱炉機械において鉄滓とともに製造されるスラグのことで、生成量は鉄 1 当り 500~1100kg である。土木工事用パラス、高炉セメントや紙滓レングの原料、ケイカル肥料や紙滓綿など多岐の用途がある。

高炉鉄 (Blast furnace pig iron)

溶鉱炉で作られた鉄塊をいい、製鋼原料のほか、鋳物原料、鋳型などに使用されているが、溶鉱炉の状況により成分、品質その他が変化しているので使用のさいはよく性状を把握して活用することが望ましい。

コーク級ブリキ板 (Coke grade tin plate)

ブリキ板のメッキ量が 1.25~2.75 lbs/base box でメッキ量もつとも少なく値も安く食料品缶詰、ガソリンおよび石油缶用、コーヒー、茶、煙草、キャンデー容器、ビール、サイダーの王冠、玩具、器具などに用いる。base box とは、20" × 14" の板 112 枚でその表面積 31,360in² = 1081bs (英国)、107 lbs (米国) の重量をもつものをいう。

コークス比 (Coke ratio)

製造された鉄車単位重量当りに消費されたコークス量を意味し、一般には

(June 10, 1965 First edition,
First printing published)

(Metal term dictionary)

↑
アダネ

金属術語辞典

1965年6月10日第1版第1刷発行
1966年7月31日改訂版第25刷発行

編者代表 大和久重雄

発行者 石田進

印刷所 株式会社 柏心社

発行所

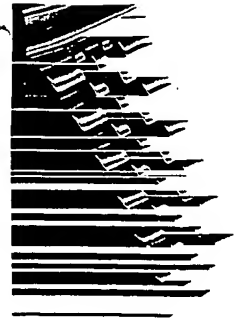
株式会社 アダネ

東京都新宿区西早稲田3丁目31番9号

第2桂成ビル3F

郵便番号 160

電話 (208) 4011(0)・振替東京6-98975



"New edition of welding handbook"

Box E

28. Soft Brazing

Soft brazing represents bonding of metal with soft solder. It is also called soldering, which was derived from solder being a typical example of the soft brazing. The soft solder is distinguished from hard solder by their melting points; however, such a distinction lacks theoretical grounds. The International Standard Organization (ISO) defines solder having a melting point of 450°C or less as soft solder and that above the melting point as hard solder.

る。Cは共晶点であり、この183°Cはこの系の最低融点を示す。実用ろう組成は主としてこの共晶合金付近である。Sn 20%, Pb 80%の組成の合金は、この系の中で溶解範囲(96.1°C)がもっとも広い。いっぽう、C点に近い溶解範囲の広い組成の合金を、ろうとして用いる場合にも、液相線以上に急速に加熱、冷却しなければいかなる“溶け分かれ”現象を生じ、かすが残りろう付作業が困難となる。図28・2は銅板上におけるハンダの組成と接触角の関係を示したもので、接触角は共晶組成付近のものが最小である。したがってぬれば他の組成割合のものに比し最良となる。表28・1はハンダの表面張

28. 軟ろう付

軟ろう付とは軟ろうを用いて金属を接合する場合の呼称であり、軟ろうの代表例であるハンダの名称をとって、ハンダ付ともいわれる。軟ろうと硬ろうの区別はろうの融点点によって決められているが、その間には理論的根拠は見いだせない。国際標準化機構(ISO)によってろうの融点点が450°C以下のものを軟ろう、以上のものを硬ろうと称している。

一般に軟ろうの融点点は比較的低く、かたさおよび引張強さも小さく、したがって軟ろう付は、操作は簡単であるが強度を要するところには不適当であり、電気的な接続箇所とか機械的な強度は他の方法で保ちろう付によって気密性をもたしめる部分などの接合法として適用される。ろう付方法としては簡単に操作しうる電気溶接(棒、銃形など)、先端に黒鉛片をつけた電気銃(黒鉛間に製品を挟んで電流を通じ、かつ圧力をかけて加熱するもの)、トーチャランプ、浸漬および誘導加熱法などによる場合が多い。浸漬法をもっとも有効に利用しているのは、現在では印刷配線である。また健全なろう付部を得るためには、ろう付前の表面処理や塩化亜鉛など溶剤の使用はとくに重要であり、適当な治具の併用ならびにろう付後は残留溶剤の除去が必要である。

28・1 軟ろう

軟ろうのうちもっとも多く用いられるのは、Sn-Pb合金(ハンダ)であり、この他にPb-Sn-Bi系の低融点ろう、Pb-Cd、Pb-Ag、Cd-Zn ろうなどいろいろの組成のものが開発されている。一般にろうの融点点は、母材のそれよりも低いほどろう付作業が容易である。合金系において共晶組成のものは最低融点を示し、流動性は他の組成割合のものに比し良好である。ろうとしては、さらに母材となじみがよく、母材と容易に合金化する成分を有しなければならない。スズ40~50%のハンダは作業中いわゆる“流れ”がもっともよく、これらの理由から銅管の接合に現場で多く用いられる。しかし溶解温度範囲の広い組成のろうでも用途によっては、たとえば垂直面ろう付、破損部補修、鉛管盛上げなどの作業のごとく、流れを必要としない場合はむしろこれらのろうのほうが適する。

ろうの形状は針金状、棒状、はく状、リボン状、粒状などがあり、特殊なものとしてあらかじめ粉末ろうと溶剤(主として松脂)を混合したペースト状のもの、ろう(管状)中へ溶剤を挿入した通称やに入りハンダなどがある。

28・1・1 ハンダ(Sn-Pb合金ろう)

a. ハンダの性質 ハンダはSn-Pb合金の全組成範囲のもので、図28・1はその状態図を示す。ABCDE以下は全部固体、ACE以上は全部液体、ABCとCDEの間は半溶融状態である。

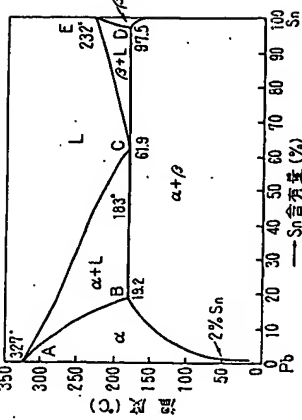
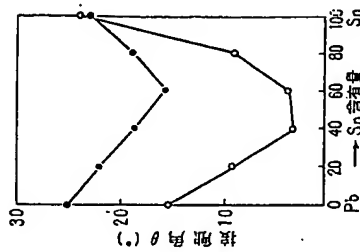


図28・1 Sn-Pb状態図

表28・1 ハンダの表面張力、粘性

組成(%)	温度(°C)	表面張力(dyn/cm)	粘性(poise)
0	230	545	0.0165
20	230	514	0.0192
37	230	490	0.0197
50	230	476	0.0219
58	230	474	0.0229
70	230	470	0.0245
80	230	467	0.0272
100	390	439	0.0244



●—● 溶融ろうの接触角
○—○ 凝固後の接触角
母材: 銅板
溶剤: 塩化亜鉛+塩化アンモニウム共晶組成
温度: 液相+50°C(川崎)

図28・2 ハンダの組成と接触角の関係

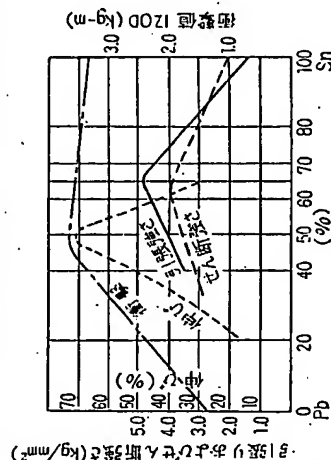


図28・3 Pb-Sn合金の機械的性質

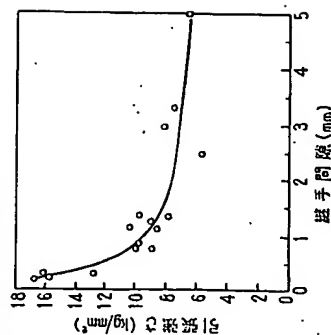


図28・4 ハンダ付部の引張強さ(間隙)

力および粘性の一例を示す。図28・3はPb-Sn合金の組成と機械的性質の関係を示す。図28・4は6mm径銅棒をハンダ付した場合の継手間隙と引張強さ、図28・5はハンダ付温度と引張強さの関係を示す。ハンダ付部の強度は間隙の大小、ろう付温度、ハンダの組成などに影響される。50~50ハンダのクリープ限度は3.5kg/mm²の応力で長期変形が認められないと報告されている。

理学の非破壊検査機器

最近、溶接界で放射線による非破壊検査がさかんに利用され、鉄鋼、造船、橋りょうなどの各方面の事業場においてひろく行なわれております。

そのため、足場の悪い現場での検査や、長時間連続撮影、鋼材、鋳物の厚物検査などそれぞれにもっとも適応した検査装置が要求されております。

X線装置専門メーカーとしての理学電機ではこれらの要求に応えるべく下記の製品を製作、販売して使用者の方にひろくご利用いただいております。

理学/ガス絶縁式工業用 X 線装置 RADIOFLEX-EG 形

本装置は、ガス絶縁方式を採用していることにより、従来の油絶縁方式の装置とくらべてより軽量（従来の1/2~1/3）となり連続使用ができます。このことはガスタンクなどの比較的検査困難であった足場の悪いところでも、きわめて容易に使用することができ、また片極接地方式により連続使用ができます。

RADIOFLEX-160 EG (160 kVp 透過能力 45 mm Fe)
RADIOFLEX-200 EG (200 kVp 透過能力 65 mm Fe)
RADIOFLEX-250 EG (250 kVp 透過能力 80 mm Fe)
RADIOFLEX-300 EG (300 kVp 透過能力 95 mm Fe)

配管溶接検査に最適!

理学/γ線透過検査装置 GAMMAFLEX IR-20 形

本装置は、 ^{137}Ir 線源を使用したラジオグラフィ用照射機です。撮影可能な板厚は250 kVp 程度 (50 mm/m Fe) の X 線装置に匹敵する透過力であるため、比較的薄物の溶接部あるいは鋳造品の検査に最適です。しかも従来の ^{60}Co , ^{137}Cs などの γ 線源より、低エネルギーであるため、一段と優れた欠陥識別能力を有しています。

とくに本装置は、軽量、小形化を目的としてつくられこれまでの γ 線装置にくらべ、はるかに小形、軽量で単照射、パナラマ照射のいずれも可能です。またさまざまな場所での検査には他の装置の追従をゆるしません。

理学/γ線透過検査装置

本装置は、 ^{60}Co , ^{137}Cs などの線源を用いて透過検査するもので比較的厚物の被検体、鋳造品などが簡単にしかも廉価に検査することができ、

GAMMAFLEX Co-1 (線源 ^{60}Co 1 キュリー)
GAMMAFLEX Co-5 (" 5 キュリー)
GAMMAFLEX Co-10 (" 10 キュリー)
GAMMAFLEX Cs-1 (線源 ^{137}Cs 1 キュリー)

理学/自動記録式 X 線ひずみ測定装置

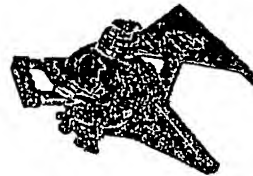
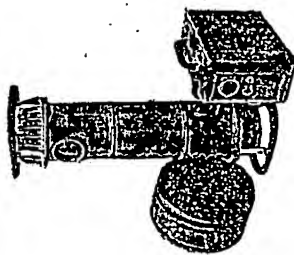
本装置は、溶接などによる鉄鋼金属表面の残留応力を、平行ビームによる X 線回折法の採用によって、短時間で非破壊的に測定するものです。

理学電機株式会社

本社 東京都千代田区外神田 2-9-8
電話 東京 (255) 8 6 1 1
営業所 東京都千代田区外神田 2-4-4
新電波ビル 東京 (255) 3311 (大代)

理学電機工業株式会社

本社 大阪府高槻市赤大路 186
電話 高槻 (0726) 6-0712 (代)



通信 誌 出版 著作 之 所 印 刷

(New edition of welding handbook)

新版 溶接 便覧

¥6,000

昭和41年2月28日発行

©1966

(February 28, 1966 published)



編者 社団法人 溶接学会

発行者 丸善株式会社

代表者 可忠

東京都中央区日本橋通2丁目6番地

印刷 日東精工株式会社・製本 株式会社 星共社

"Soldering technology"

Box F

2.2 Definition of Soldering

Soldering¹⁾ is defined as "bonding of metal with solder" according to Standard dictionary and "bonding of mother metal with a metal bonding agent having a melting point lower than that of the mother metal" according to Century dictionary. Solder having a melting point of 450°C or less is called soft solder, and soldering with solder having a melting point above 450°C is called brazing. Thus, solder that is composed of tin and lead and is generally used belongs to soft solder.

であること”が必要で、清浄であることによって、ろうと接合母材との原子間距離が、互に原子間力の作用し得る程度に接近させることができる。したがって、清浄な金属面にしておくということは、ろう付けにとって重要な条件であり、必要欠くべからざることである。

次に、金属がろう付けされてからの現象をよく観察してみると、それぞれの金属とろう材との接合面に違った様相が認められる。これは金属の種類やろう付けの条件によって違って来るもので、よくとられる例であるが砂糖板の面を水でぬらしたものと、ガラス板の面を水でぬらしたものとをそれぞれ瞬間的に冷却して品結した場合に、砂糖板と氷、ガラス板と氷とは共に接合するが、母材と氷との境界の様子は、それぞれ異なった状態になっている。このような差異はろう付けの場合にも起こり、金属の種類やろう付けの条件によって異なってくるものである。

2.3.1 金属の構造

ぬれの総合的な説明をする前に、金属の構造についてその概要を述べ理解しやすいようにしておきたい。

金属結晶^{*)}は、逆離した電子が多数の金属イオンに共有され、金属陽イオンは規則正しく配置し、結合して金属の固体 (結晶) を形成している。図 2.2 (a) は、それぞれの原子の空間格子から単位胞を取

り出した図である。鉱物としての結晶系は多いが、一般工業金属としては等軸晶か六方晶のいずれかに属している。原子間距離すなわち原子間隙 (格子常数) は、金属によってそれぞれ異なるが、およそその a は $2.5 \sim 3.3 \text{ \AA}$ (オングストロム $= 10^{-8} \text{ cm}$)、 c は $3 \sim 5 \text{ \AA}$ 内外である。原子核の大きさは 10^{-12} cm 程度であり、原子の大きさは約 10^{-8} cm である。

このように原子空間に規則正しく配列して、結晶構造^{*)}をしている金属の各々

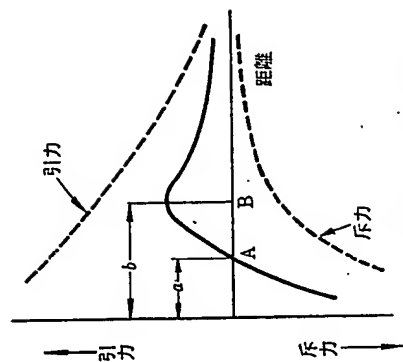


図 2.1 原子間に働く引力と斥力

※ 金属の結晶……同種の金属原子よりなる。ただし電子を一部放って陽イオン電子になる。

※※ 金属の結晶構造は、原子が空間に規則正しく並んだ模型を考え、これを空間格子と呼んでいる。

2. はんだ付けの基礎

質の面で、生産工程の主軸

をなしている。中でもはんだ付けは、古くから工業の各方面に広く利用され、電子機器の製造においても接合の手段として最も重要な役割を果たす位置に置かれている。

表 2.1 電気接線の種類

接合方法	用途	合金
溶ろう付け	機工構造	合金
ボンディング	電子部品リード線	"
はんだ付け	電気配線、機構品	合金
ラッピング	"	非合金
テープーピン	"	"
圧着	"	"
リベット	機構品	"
ネジ締め付け	電気配線、機構品	"
接合片	コネクタ、リレー、スイッチ	"
接合板	ブラグ、ソケット	"

2.2 はんだ付けの定義

ろう付けの定義は「スタンダード辞典によると“ろうを用いて金属を接合すること”となっており、センチュリー辞典では“接合すべき母材金属の融点より低い融点の金属接合材によって接合すること”と述べられている。また 450°C 以下の融点のろう材を軟ろう (Soft solder) とよび、 450°C 以上の融点を持つろう材 (硬ろう) を用いてろう付けすることを硬ろう付け (Brazing) とよんでいる。したがって、一般的に使用される錫と鉛からできているはんだは軟ろうに属する。

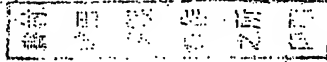
はんだ付けということを、もっと解りやすくいえば“固体金属と固体金属との間に、そのいずれかの金属よりも融点の低い、はんだを溶かし、毛管現象により吸い込ませて接合し一体とすることで、接合された固体金属とはんだとの間には、金属化学的变化を生じていることが必要であり、紙と紙を糊で貼り合せたような物理的なものではない。”

2.3 ぬれ (Wetting)

接合の第一段階として、ろう材が毛管現象により、接合する金属面に充分行きわたることが必要であり、これを“ぬれ”と呼んでいる。

溶けたろうが固体金属面をぬらすためには、ぬらすための条件がざひとも備わっていないなければならない。その条件の一つは、ろうおよび接合金属面とも“清浄

1) 電子機器のハンダ付け「ろう付けの定義」35. 7. 30 日刊工業新聞社



著者略歴

長野県生。昭和12年 日本電気(株)入社。16年 神田電機学校
高等工業科卒業。24年無任工場。その間 はんだ付け技術の調査開
発に従事。36年 マイクロ波通信機の組立配線技術に従事。43年
宇宙開発本部製造部製作課長 マイクロ波衛星通信業務。44年イン
テルサットⅡ号製造のため NASA Soldering School Category
II Instructor / Examiner 修了後 同機器生産課長を経て、再
び宇宙開発本部製造技術課長。48年参入。49年専任技術師。46年
日本電子材料技術協会接合技術委員現任に至る。

はんだ付け技術 (Soldering technology)

(July 20, 1974,
First edition)

昭和49年7月20日 第1版
昭和53年5月15日 第5版

著者 田中 和 吉 彦
発行者 田中 隆 彦

発行所 総合電子出版社

東京都千代田区新大塚2の5の2小山ビル

電話 東京 (295) 3671 番 (代)

印刷所 育英印刷深川工場

製本所 清水製本所

※